

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Helsinki 26.10.2000

19/089190
Priority Papers

ETUOIKEUSTODISTUS
P R I O R I T Y D O C U M E N T

REC'D 08 NOV 2000

WIPO PCT



Hakija
Applicant

Nokia Telecommunications Oy
Helsinki

Patentihakemus nro
Patent application no

19992090

Tekemispäivä
Filing date

29.09.1999

Kansainvälinen luokka
International class

H04Q

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Matkaviestinjärjestelmä"

Hakijan nimi on hakemusdiaariin 12.12.1999 tehdyn nimenmuutoksen jälkeen **Nokia Networks Oy**.

The application has according to an entry made in the register of patent applications on 12.12.1999 with the name changed into **Nokia Networks Oy**.

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Markketa Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Matkaviestinjärjestelmä

Tämä eksintö liittyy matkaviestinjärjestelmän kanavanvaihtoon, jossa matkaviestimen ja matkapuhelinkeskuksen välinen yhteys siirretään ensimmäiseltä kanavalta toiselle kanavalle. Eksintö liittyy erityisesti kanavanvaihdosta meneillään olevalle yhteydellä aiheutuviin häiriöihin, kun kyseessä on tukiasemaohjaimen sisäinen kanavanvaihto.

Tukiasemaohjaimen sisäisessä kanavanvaihdossa tapahtuu kanavanvaihto saman tukiasemaohjaimen ohjauksessa olevien tukiasemien välillä, jolloin matkaviestimelle annetaan käyttöön radiokanava jostakin toisesta tukiasemasta, joka on saman tukiasemaohjaimen ohjauksessa kuin se tukiasema, jossa sillä ennestään oli käytössä radiokanava. Vaihtoehtoisesti kyseessä voi olla tukiaseman sisäinen kanavanvaihto, jossa matkaviestimelle annetaan käyttöön uusi radiokanava samasta tukiasemasta, jossa matkaviestimellä on ennestään ollut käytössä radiokanava. Radiokanavalla tarkoitetaan tässä yhteydessä yleisesti radiotilliä käytettävää kanavaa, kuten esimerkiksi taajuuskanavaa, jos kyseessä on taajuuskakoinen radiojärjestelmä (FDMA, Frequency Division Multiple Access), tai esimerkiksi tiettyä taajuuskanavan aikaväliä, jos kyseessä on taajuus- ja aikajakoinen radiojärjestelmä (FDMA/TDMA, Frequency Division Multiple Access, Time Division Multiple Access).

Ennestään tunnetaan kuvioiden 1a ja 1b mukainen matkaviestinjärjestelmiä, joissa tukiasemaohjaimen BSC sisäiset kanavanvaihdot on toteutettu siten, että kanavanvaihdosta huolehtii tukiasemaohjaimen BSC kytkentäfunktio S2. Tällöin kytkentäfunktio S2 voi periaatteessa toimia yksinkertaisen vaihtokytkimen tavalla, jonka avulla kaksisuuntainen datavirta (eli matkaviestimen MS ja matkapuhelinkeskuksen MSC ylä- ja alalinkkisuuntainen datavirta) tietynä hetkenä vaihdetaan samanaikaisesti alkuperäiseltä tietoliikenekanavalta CH1 kohdekanavalle CH2. Mikäli kyseessä on kahta eri tukiasemaa hyödyntävistä tietoliikenekanavista vaihtuu tällöin kyseistä yhteyttä, kuten puhelua, välittävä tukiasema. Kuvio 1a esittää tilannetta ennen kanavanvaihtoa, ja kuvio 1b kanavanvaihdon jälkeen. Kuvioista 1a ja 1b havaitaan, että kyseisessä tunnetussa ratkaisussa vaihtuu tietoliikenekanava ainoastaan matkaviestimen MS ja tukiasemaohjaimen BSC väliseltä osuudelta.

Eräs edellä mainittuun tunnettuun ratkaisuun liittyvä heikkous on se, että mikäli transmissioviive matkaviestimen ja tukiasemaohjaimen kytkentäfunktion välillä on pitkä tai mikäli matkaviestimen synkronoituminen uudelle

kanavalle viivästy, esimerkiksi radiorajapinnan interferenssin johdosta, voi kanavanvaihdosta aiheutua katkos. Kyseinen katkos voi erityisesti alalinkki-suunnassa olla häiritsevän pitkä.

Eräs toinen edellä mainittuun tunnettuun ratkaisuun liittyvä heikkous

- 5 on se, että mikäli puheenkoodausmenetelmä tai tiedonsiirtonopeus vaihtuu kanavanvaihdon yhteydessä saattaa tästä aiheutua matkaviestimen käyttäjän kuulemia häiriöitä. Puheenkoodausmenetelmän vaihto saattaa tulla tarpeelliseksi, koska useissa digitaalisissa matkaviestinjärjestelmissä on otettu käyttöön (tai ollaan ottamassa käyttöön) uusia puheenkoodausmenetelmiä.
- 10 Näin ollen samassa matkaviestinjärjestelmässä saattaa olla samanaikaisesti käytössä useita eri puheenkoodausmenetelmiä, jolloin järjestelmässä esiintyy tilanteita, joissa puheenkoodausmenetelmä joudutaan vaihtamaan kanavanvaihdon yhteydessä. GSM-järjestelmä (Global System for Mobile communications) on eräs esimerkki tällaisesta järjestelmästä. GSM-järjestelmässä puheenkäsittely-yksikkö TRAU (Transcoder Rate Adaptor Unit) vaihtaa puheenkoodausmenetelmää heti kun se ylälinkkisuunnassa vastaanottaa ensimmäisen uudentyyppisen puhekehysen. Vasta tämän jälkeen puheenkäsittely-yksikkö aloittaa enkoodaamisen alalinkkisuunnassa uudentyyppisellä puheenkoodauksella. Pitkä transmissioviive saattaa aiheuttaa sen, että kanavanvaihdon jälkeen alalinkkisuuntaan tulee vielä jonkin aikaa edellisen puheenkoodausmenetelmän avulla koodattua dataa, ennenkuin ylälinkkisuunnan uuden puheenkoodaustyypin data saavuttaa puheenkäsittely-yksikön. Tästä aiheutuu häiritseviä ääniä matkaviestimelle. Jotta kyseisiltä häiriöitä välttyisiin, tulisi alalinkkisuunnan kytkentää viivästäää aikajaksolla, joka pituudeltaan on
- 20 kaksi kertaa pitempi kuin transmissioviive. Näin pitkä viivästämisen aiheuttaisi kuitenkin varsin selvän audiokatoksen alalinkkisuunnassa.
- 25

Edellä kuvatun kaltainen katkos saattaa esiintyä myös tilanteissa, joissa tiedonsiirtonopeus muuttuu kanavanvaihdon yhteydessä, vaikka puheenkoodausmenetelmä pysyykin muuttumattomana. Esimerkiksi GSM-järjestelmässä ollaan ottamassa käyttöön ns. AMR-puheenkoodausmenetelmä (Adaptive Multi Rate), joka mahdollistaa sen, että matkaviestimen ja tukiase-mahjaimen välillä voidaan käyttää jotakin kahdeksasta valittavissa olevasta tiedonsiirtonopeudesta. Näin ollen on mahdollista, että meneillään olevan yhteyden puheenkoodausmenetelmä voi pysyä muuttumattomana (eli sekä uudella että vanhalla tiedonsiirtokanavalla on käytössä AMR-

puheenkoodausmenetelmä), mutta tästä huolimatta yhteyden tiedonsiirtonopeus muuttuu kanavanvaihdon yhteydessä.

Tämän keksinnön tarkoitus on ratkaista edellä mainitut ongelmat, ja saada aikaan ratkaisu, jonka avulla tukiasemaohjaimen sisäiset kanavanvaihdot voidaan hoitaa siten, että ne aiheuttavat mahdollisimman vähän häiriöitä meneillään olevalle yhteydelle. Keksinnön tarkoitus on erityisesti saada aikaan ratkaisu, jonka avulla häiriöt voidaan minimoida tukiasemaohjaimen sisäisessä kanavanvaihdossa, jossa puheenkoodausmenetelmä tai tiedonsiirtonopeus vaihtuu. Nämä päämääärät saavutetaan keksinnön mukaisella menetelmällä matkaviestimen ja matkapuhelinkeskuksen välisen yhteyden hyödyntämän tietoliikennekanavan vaihtamiseksi matkaviestinjärjestelmässä, jossa mainittu tietoliikennekanava muodostuu matkaviestimen sekä tukiaseman välisestä radiokanavasta sekä tukiaseman ja matkapuhelinkeskuksen välisestä kanavasta. Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista, että menetelmässä valitaan mainitun yhteyden käyttöön uusi radiokanava, tarkistetaan onko kyseessä tukiasemaohjaimen sisäinen kanavanvaihto, jossa uutta radiokanavaa käyttävä tukiasema ja aikaisempaa radiokanavaa käyttävä tukiasema ovat saman tukiasemaohjaimen ohjauksessa, tarkistetaan täytyykö ennalta määärätty liipaisuehto, joka liipaisuehto täytyy, kun joko puheenkoodausmenetelmä tai tiedonsiirtonopeus muuttuu tai kun molemmat yhtä aikaa muuttuvat kanavanvaihdon yhteydessä, ja ohjataan matkapuhelinkeskuksen kytken-täfunktiota suorittamaan kanavanvaihdon, mikäli suoritetut tarkistukset osoittavat, että kyseessä on tukiasemaohjaimen sisäinen kanavanvaihto, jossa liipaisuehto täytyy.

Keksinnön kohteena on lisäksi matkaviestinjärjestelmä, jossa keksinnön mukaista menetelmää voidaan soveltaa. Keksinnön mukaiseen matkaviestinjärjestelmään kuuluu: matkapuhelinkeskus, matkapuhelinkeskuksen ensimmäisen tietoliikennekanavan välityksellä yhteydessä oleva matkaviestin, ja ohjausvälineitä kanavanvaihdon ohjaamiseksi matkaviestimen ja matkapuhelinkeskuksen välisen yhteyden käytössä olevan ensimmäisen tietoliikennekanavan korvaamiseksi toisella tietoliikennekanavalla. Keksinnön mukaiselle järjestelmälle on edelleen tunnusomaista, että järjestelmään edelleen kuuluu: vertailuvälineitä, jotka vertaavat ensimmäisellä tietoliikennekanavalla käytössä olevaa puheenkoodausmenetelmää ja tiedonsiirtonopeutta toisella tietoliikennekanavalla käytettävissä olevaan, yhteen tai useampaan, puheenkoodausmenetelmään ja tiedonsiirtonopeuteen sen selvittämiseksi täytyykö ennalta

määritty liipaisuehdo, joka liipaisuehdo täytyy, jos toisella tietoliikennekana-
valla ei ole käytettävissä ensimmäisellä tietoliikennekanaavalla käytössä olevaa
puheenkoodausmenetelmää, ja/tai jos toisella tietoliikennekanaavalla on eri
tiedonsiirtonopeus kun ensimmäisellä tietoliikennekanaavalla käytössä oleva
5 tiedonsiirtonopeus, tarkastusvälineitä, jotka tarkastavat onko kyseessä tuki-
asemaohjaimen sisäinen kanavanvaihto, jossa ensimmäistä tietoliikennekana-
vaa välittävä tukiasema on saman tukiasemaohjaimen ohjauksessa kuin toista
tietoliikennekanaavaa välittävä tukiasema, ja että ohjausvälineet ohjaavat mat-
kapuhelinkeskuksen kytkentäfunktiota suorittamaan mainitun kanavanvaihdon,
10 mikäli vertailuvälineet ja tarkastusvälineet osoittavat, että kyseessä on tuki-
asemaohjaimen sisäinen kanavanvaihto, jossa liipaisuehdo täytyy.

Keksinnön kohteena on vielä edelleen tukiasemaohjain, jota voi-
daan hyödyntää keksinnön mukaisessa järjestelmässä. Keksinnön mukainen
tukiasemaohjain käsittää: ohjausvälineitä kanavanvaihdon ohjaamiseksi mat-
15 kaviestimen ja matkapuhelinkeskuksen välisen yhteyden käytössä olevan en-
simmäisen tietoliikennekanaavan korvaamiseksi toisella tietoliikennekanaavalla.
Keksinnön mukaiselle tukiasemaohjaimelle on tunnusomaista, että tukiasema-
ohjain edelleen käsittää: vertailuvälineitä matkaviestimen ensimmäisellä tietolii-
kennekanaavalla käyttämän puheenkoodausmenetelmän ja tiedonsiirtonopeu-
20 den vertaamiseksi toisella tietoliikennekanaavalla käytettävissä olevaan, yhteen
tai useampaan, puheenkoodausmenetelmään ja toisella tietoliikennekanaavalla
käytettävissä olevaan tiedonsiirtonopeuteen sen selvittämiseksi täytyykö en-
nalta määritty liipaisuehdo, joka liipaisuehdo täytyy, jos toisella tietoliikenne-
kanavalla ei ole käytettävissä ensimmäisellä tietoliikennekanaavalla käytössä
25 olevaa puheenkoodausmenetelmää, ja/tai jos toisella tietoliikennekanaavalla on
eri tiedonsiirtonopeus kun ensimmäisellä tietoliikennekanaavalla käytössä oleva
tiedonsiirtonopeus, tarkastusvälineitä, jotka tarkastavat onko kyseessä tuki-
asemaohjaimen sisäinen kanavanvaihto, jossa ensimmäistä tietoliikennekana-
vaa välittävä tukiasema ja toista tietoliikennekanaavaa välittävä tukiasema ovat
30 mainitun tukiasemaohjaimen ohjauksessa, ja että ohjausvälineet ohjaavat
matkapuhelinkeskuksen kytkentäfunktiota suorittamaan mainitun kanavan-
vaihdon, mikäli vertailuvälineet ja tarkastusvälineet osoittavat, että kyseessä
on tukiasemaohjaimen sisäinen kanavanvaihto, jossa liipaisuehdo täytyy.
Keksintö perustuu siihen ajatukseen, että kun tukiasemaohjaimen
35 sisäiset kanavanvaihdot, joissa liipaisuehdo täytyy (eli kanavanvaihdon yhtey-
dessä muuttuu joko puheenkoodausmenetelmä tai tiedonsiirtonopeus, tai

vaihtoehtoisesti molemmat muuttuvat samanaikaisesti), suoritetaan matkapuhelinkeskuksen kytkentäfunktion toimesta, minimoituvat kanavanvaihdosta meneillään olevalle yhteydelle aiheutuneet häiriöt. Tällöin kanavanvaihto suoritetaan ikään kuin kyseessä olisikin kahden eri tukiasemaohjaimen välinen 5 kanavanvaihto, jolloin erityisesti alalinkkisuunnan signaaleille aiheutuvat häiriöt saadaan minimoitua. Keksinnön mukaisesti tällainen kanavanvaihto saadaan aikaan signalointimenettelyllä, joka vastaa kahden tukiasemaohjaimen väliseen kanavanvaihtoon liittyvää signalointia. Fyysisesti signalointimenettely toteutetaan kuitenkin ainoastaan yhden tukiasemaohjaimen alaisuudessa sekä 10 kyseisen tukiasemaohjaimen ja matkapuhelinkeskuksen välillä. Keksinnön mukaisen ratkaisun merkittävin etu on näin ollen, että sen avulla voidaan saada aikaan tukiasemaohjaimen sisäinen kanavanvaihto, joka aiheuttaa entistä vähemmän häiriötä meneillään olevalle yhteydelle, myös sellaisissa tilanteissa, joissa puheenkoodausmenetelmä tai tiedonsiirtonopeus kanavanvaihdon 15 yhteydessä vaihtuu.

Tukiasemaohjaimen sisäiset kanavanvaihdot voivat olla kanavanvaihtoja, joissa liikennekanava vaihtuu kahden eri tukiaseman välillä, tai vaihtoehtoisesti kyseessä voi olla kanavanvaihto, jossa yhteydelle annetaan käytöön uusi kanava samasta tukiasemasta, jossa sillä ennestään on ollut käytös- 20 sä kanava. Keksinnön mukainen ratkaisu soveltuu käytettäväksi molemmissa edellä mainituissa tapauksissa.

Keksinnön mukaisen menetelmän ja matkaviestinjärjestelmän edulliset suoritusmuodot ilmenevät oheisista epäitsenäisistä patenttivaatimuksista 2 - 5 ja 7 - 12.

25 Keksintöä selostetaan seuraavassa esimerkinomaisesti lähemmin viittaamalla oheisiin kuvioihin, joista:

kuviot 1a - 1b esittävät tekniikan tason mukaista matkaviestinjärjestelmää,

kuviot 2a - 2c esittävät lohkokaavioita keksinnön mukaisen matkaviestinjärjestelmän ensimmäisestä edullisesta suoritusmuodosta,

kuviot 3a - 3c havainnollistavat haaroitus/summausfunktiota,

kuviot 4a - 4d havainnollistavat haaroitus/kytkentäfunktiota, ja

kuviot 5 ja 6 havainnollistavat keksinnön mukaisen menetelmän ensimmäisistä edullista suoritusmuotoa.

Kuviot 2a - 2c esittävät lohkokaavioita keksinnön mukaisen matkaviestinjärjestelmän ensimmäisestä edullisesta suoritusmuodosta. Kuvioissa 2a - 2c esitetty matkaviestinjärjestelmä voi olla esimerkiksi GSM-järjestelmä.

Kuvion 2a esittää lähtötilannetta, jossa matkaviestimeltä MS on 5 meneillään yhteys ensimmäisen tietoliikennekanavan CH1 välityksellä matkapuhelinkeskukseen MSC, ja edelleen matkapuhelinkeskuksen MSC kautta esimerkiksi kiinteän puhelinverkon PSTN tilaajalaitteeseen 1. Tietoliikennekanava CH1, jota on havainnollistettu paksulla yhtenäisellä viivalla, muodostuu kuvion 2a tapauksessa tukiaseman BTS1 ja matkaviestimen MS välisestä radio-kanavasta sekä tukiaseman BTS1 ja matkapuhelinkeskuksen MSC välisestä kanavasta. Kuvion 2a tapauksessa tukiaseman BTS1 ja matkapuhelinkeskuksen väliseen kanavaan kuuluu tukiaseman BTS1 ja tukiasemaohjaimen BSC välinen kanava, tukiasemaohjaimen BSC ja puheenkäsittely-yksikön TRAU1 välinen Ater-rajapinnan kanava Ater1, sekä puheenkäsittely-yksikön 15 TRAU1 ja matkapuhelinkeskuksen MSC välinen A-rajapinnan kanava A1.

Digitaalisen matkaviestinjärjestelmän, kuten esimerkiksi GSM-järjestelmän, vaatima taajuusspektri on riippuvainen radiotiellä käytettävästä siirtonopeudesta. Mitä suurempaa siirtonopeutta radiotiellä käytetään sitä laajempaa taajuusspektria siihen tarvitaan. Näin ollen kiinteän PSTN/ISDN puhelinverkon (Public Switched Telephone Network / Integrated Services Digital Network) puheenkoodaus, jolla siirretään digitaalista koodattua tietoa 64 kbit/s joista liikennekanavaa kohden, ei yleensä sovellu käytettäväksi radiotiellä. Tämän vuoksi esimerkiksi GSM-järjestelmän radiotiellä käytetään kiinteän verkon puheenkoodauksen sijasta alhaisen bittinopeuden puheenkoodausmenetelmiä 25 (Half Rate, Full Rate, Enhanced Full Rate). Edellä mainittujen puheenkoodausmenetelmien lisäksi GSM-järjestelmässä ollaan ottamassa käyttöön ns. AMR-puheenkoodausmenetelmä (Adaptive Multi Rate), jossa tiedonsiirtonopeus voi olla jokin kahdeksasta valinnaisesta nopeudesta.

Kuvion 2a matkaviestinjärjestelmässä on tukiasemaohjaimen ja matkapuhelinkeskuksen välille järjestetty puheenkäsittely-yksiköitä TRAU1 ja TRAU2, joiden avulla radiotiellä käytettävä puheenkoodaus ja matkapuhelinkeskuksen käyttämä puheenkoodaus voidaan sovittaa toisiinsa. Puheenkäsittely-yksiköt (transkooderit) huolehtivat näin ollen tarvittavista koodaus, dekoodaus ja nopeudensovitustoiminoista. Eli esimerkiksi GSM-järjestelmässä puheenkäsittely-yksiköiden rajapinnat voivat olla 64 kbit/s matkapuhelinkeskukseen MSC pään, ja 8 kbit/s puolennopeuden puheenkoodauksen yhteydessä (Half Rate) tai

16 kbit/s täydennopeuden ja parannetun täydennopeuden puheenkoodauksen yhteydessä (Full Rate, Enhanced Full Rate) tukiasemaohjaimeen päin.

Kun kuvion 2a matkaviestin MS ensimmäistä tietoliikennekanaavaa CH1 hyödyntävän yhteyden aikana liikkuu pois päin ensimmäisestä tukiasemasta BTS1 ja samalla kohti toista tukiasemaa BTS2 tulee kanavanvaihto toiseen tukiasemaan BTS2 ajankohtaiseksi. Tukiasemaohjain BSC valvoo ensimmäisen tukiaseman BTS1 ja toisen matkaviestimen MS välistä yhteyttä, jolloin se havaitsee yhteyden huononemisen ja tämän vuoksi liipaisee kanavanvaihdon. Kuvion 2a tilanteessa oletetaan, että kanavanvaihto suoritetaan siten, että matkaviestimen MS meneillään oleva yhteys siirretään ensimmäisen tukiaseman BTS1 radiokanalalta toisen tukiaseman BTS2 radiokanalalle.

Kun yhteydelle on valittu käyttöön radiokanava toisesta tukiasemasta BTS2 tarkastavat tukiasemaohjaimen BSC tarkastusvälineet 2 onko myös uusi tukiasema, eli tukiasema BTS2, sen ohjauksessa oleva tukiasema. Tukiasemaohjaimella BSC on myös tiedossa mitä puheenkoodausmenetelmiä ja tiedonsiirtonopeuksia sen ohjauksessa olevilla tukiasemilla on käytettävissään. Näin ollen tukiasemaohjaimen BSC vertailuvälineet 3 voivat verrata ensimmäisessä tukiasemassa BTS1 käytössä ollutta puheenkoodausmenetelmää ja tiedonsiirtonopeutta toisessa tukiasemassa käytettävissä oleviin puheenkoodausmenetelmiin ja tiedonsiirtonopeuteen. Vertailuvälineisiin 3 voi olla ohjelmoituna ennalta määritetty liipaisuehdo, mikä täytyy jos käytössä ollutta puheenkoodausmenetelmää ei ole käytettävissä toisessa tukiasemassa, tai jos toisessa tukiasemassa ei voida käyttää samaa tiedonsiirtonopeutta kuin mitä ensimmäisen tukiasemassa on käytetty. Keksinnön mukaisesti tukiasemaohjaimen BSC ohjausyksikkö 4 saa tiedon tarkastusvälineiden 2 suorittaman tarkastuksen tuloksesta sekä vertailuvälineiden 3 suorittaman vertailun tuloksesta (eli täytyykö liipaisuehdo vai ei). Mikäli tällöin osoittautuu, että:

1) kyseessä on tukiasemaohjaimen sisäinen kanavanvaihto, jossa liipaisuehdo ei täty, ohjaa tukiasemaohjaimen ohjausyksikkö 4 kanavanvaihdon tapahtumaan siten, että tukiasemaohjaimen kytkentäfunktio S2 suorittaa kanavanvaihdon. Tällöin matkaviestimelle MS meneillään olevalle yhteydelle annetaan käyttöön uusi tietoliikennekanaava ainoastaan tukiasemaohjaimen BSC ja matkaviestimen MS välillä (eli uusi radiokanava sekä uusi kanava tukiasemaohjaimen BSC ja uuden tukiaseman BTS2 välillä), eli puheenkäsittely-yksikössä ja matkapuhelin keskuksessa kanava ei vaihdu. Kuvio 2b esittää tilannetta tällaisen kanavanvaihto-operaation jälkeen. Kuvioita 2a ja 2b vertaamalla havaitaan,

että Ater rajapinnan kanava sekä A-rajapinnan kanava on yhteydellä pysynyt muuttumattomana kanavanvaihdosta huolimatta.

2) kyseessä on tukiasemaohjaimen BSC sisäinen kanavanvaihto, jossa liipaisuehdo täytyy, ohjaa tukiasemaohjaimen ohjausyksikkö 4 kanavan-5 vaihdon tapahtumaan siten, että matkapuhelinkeskuksen MSC kytkentäfunktio S1 suorittaa kanavanvaihdon. Tällöin signaali tapahtuu vastaavasti kuin kahden eri tukiasemaohjaimen välisessä kanavanvaihdossa, sillä poikkeuksella, että signaali tapahtuu ainoastaan yhden tukiasemaohjaimen alaisuudessa sekä kyseessä olevan tukiasemaohjaimen BSC ja matkapuhelinkeskuksen MSC 10 välillä. Kuvioiden 2a - 2c tapauksessa tämä merkitsee, että matkaviestimeltä MS meneillään olevalle yhteydelle annetaan käyttöön uusi kanava myös tukiasema-ohjaimen ja matkapuhelinkeskuksen välillä. Näin ollen puheenkäsittely-yksikkö TRAU1, jota on hyödynnetty ensimmäisellä tietoliikennekanavalla CH1 korvataan toisella puheenkäsittely-yksiköllä TRAU2, jota toinen tietoliikennekanava 15 CH2 hyödyntää. Kuvio 2c esittää tilannetta tällaisen kanavanvaihdon jälkeen. Kuvioita 2a ja 2c vertaamalla havaitaan, että Ater rajapinnan kanava sekä A-rajapinnan kanava on muuttunut kanavanvaihdon yhteydessä.

Kuviot 3a - 3c havainnollistavat haaroitus/summausfunktioita. Kuvioiden 3a-3c haaroitus/summausfunktioita voidaan hyödyntää kuvioiden 2a - 2c 20 matkapuhelinkeskuksen kytkentäfunktiossa S1 kanavanvaihdon suorittamiseksi keksinnön mukaisesti.

Kuvion 3a esittämässä alkutilassa haaroitus/summausfunktio välittää matkaviestimen yhteyteen liittyviä signaaleja, sekä ylä- että alalinkkisuunnassa, B-tilaajan ja ensimmäisen tietoliikennekanavan CH1 välillä. Alkutilanne vastaa 25 kuviossa 2a esitettyä tilannetta.

Kun matkaviestin on liikkunut kohtaan, jossa tukiasemaohjain liipaisee kanavanvaihdon, siirtyy haaroitus/summausfunktio kuvion 3b välitilaan, jossa se aloittaa alalinkkisuunnan datavirran haaroittamisen ensimmäiselle CH1 ja toiselle CH2 tietoliikennekanavalle. Samalla haaroitus/summausfunktio aloittaa 30 ensimmäiseltä CH1 ja toiselta CH2 tietoliikennekanavalta välittyyvän datavirran summaamisen ylälinkkisuunnassa, sekä summatun datavirran välittämisen B-tilaajalle. Kuvion 3b välitila aktivoidaan tyypillisesti hieman ennen kun matkaviestimelle välitetään tukiasemavaihtokäsky (Handover Command).

Kun kanavanvaihto on suoritettu onnistuneesti loppuun (Handover 35 Complete) siirtyy haaroitus/summausfunktio kuvion 3c osoittamaan lopputilaan. Tällöin se välittää sekä datavirtaa ainoastaan toisen, eli uuden tietoliikenneka-

navan CH2 ja B-tilaajan välillä sekä ylä- että alalinkkisuunnassa. Lopputila vastaa kuvion 2c tilannetta. Kuvioiden 3a - 3c haaroitus/summausfunktion hyödyntäminen kanavanvaihdossa mahdollistaa sen, että tunnetuissa kanavanvaihdoissa tyypillisesti esiintyvä katkoksen pituutta voidaan olennaisesti lyhentää.

5 Haaroitus/summausfunktion hyödyntäminen ylälinkkisuunnan signaalien summaamiseksi voidaan toteuttaa signaalinkäsittelyllä, jossa a-laki kompandoidut 8 bitin näytteet ensin muutetaan 13 bitin lineaarinäytteiksi. Tämän jälkeen 13 bitin lineaarinäytteet voidaan summata toisiinsa. Lopuksi summatut 13 bitin näytteet muutetaan jälleen 8 bitin kompandoiduiksi näytteiksi, jotka välitetään edelleen suunnassa kohti B-tilaajaa. Alalinkkisuunnassa voidaan sen sijan 64 kbit/s datavirta haaroittaa, eli kopioida sellaisenaan ensimmäiselle CH1 ja toiselle CH2 tietoliikenekanavalle ilman lisäoperaatioita.

Kuviot 4a - 4d havainnollistavat haaroitus/kytkentäfunktiota. Kuvioiden 4a - 4d haaroitus/kytkentäfunktiota voidaan hyödyntää kuvioiden 2a - 2c matkapuhelinkeskuksen MSC kytkentäfunktiossa S1 kanavanvaihdon suoritamiseksi keksinnön mukaisesti. Kuvioiden 4a - 4d haaroitus/kytkentäfunktio on näin ollen vaihtoehto kuvion 3a - 3c haaroitus/summausfunktiolle sikäli, että matkapuhelinkeskuksen kytkentäfunktio S1 voi hyödyntää jompaa kumpaa näistä vaihtoehtoista. Kuvioiden 4a - 4d haaroitus/kytkentäfunktio soveltuu käytettäväksi myös tukiasemaohjaimen BSC kytkentäfunktiossa S2, jolloin sitä keksinnön mukaisesti hyödynnetään niissä tukiasemaohjaimen sisäissä kanavanvaihdoissa, joissa puheenkoodausmenetelmä ei vaihdu.

Kuvioiden 4a - 4d tapauksessa kanavanvaihto tapahtuu kolmessa vaiheessa, jolloin kytkentäfunktiossa on alkutilan ja lopputilan välillä kaksi välitilaan. Kuviossa 4a on esitetty alkutila, eli tilanne, jossa kuviossa 2a esitetyn matkaviestimen MS ja matkapuhelinkeskuksen MSC välinen yhteys hyödyntää ensimmäisen tukiaseman BTS1 käyttämää radiokanavaa. Tällöin kompressoitu puhe signaali kulkee ensimmäisen tukiaseman BTS1 ja tukiasemaohjaimen BSC välillä kanavalla CH1. Kun tukiasemaohjain BSC päättää suorittaa tukiaseman sisäisen kanavanvaihdon lähettää se toiselle tukiasemalle BTS2 kanavan aktivoitisanoman (Channel Activation), jonka toinen tukiasema BTS2 kuittaa (Channel Activation Acknowledgement). Tällöin toteutetaan kanavanvaihdon ensimmäinen vaihe.

Kanavanvaihdon ensimmäisessä vaiheessa haaroitus/kytkentäfunktio siirtyy kuvion 4a alkutilanteesta kuvion 4b välitilaan 1. Tällöin B-tilaajalta välittyyvä alalinkkisuunnan kompressoitu puhe signaali haaroitetaan

myös toiselle tietoliikennekanaalle CH2. Ylälinkkisuunnassa B-tilaaja on edelleen haaroitus/kytkentäfunktion toimesta kytketty ainoastaan ensimmäiseen tietoliikennekanaavaan CH1. Tällöin tukiasemaohjain BSC lähetää kanavanvaihtosanoman (Handover Command) matkaviestimelle tukiaseman BTS1 välityksellä, 5 ja matkaviestin MS virittää tukiaseman BTS2 kanavalle. Kun matkaviestin MS on onnistuneesti virittäytynyt toisen tukiaseman kanavalle, lähetää toinen tukiasema BTS2 tästä tiedon (Handover Detect) tukiasemaohjaimelle BSC. Tällöin toteutetaan kanavanvaihdon toinen vaihe.

Kanavanvaihdon toisessa vaiheessa haaroitus/kytkentäfunktio siirtyy 10 kuvion 4b vältilasta 1 kuvion 4c vältilaan 2. Tällöin haaroitus/kytkentäfunktio kytkee B-tilaajalta välittivän ylälinkkisuunnan datavirran kanavalta CH1 kanavalle CH2 vaihtokytkinfunktion avulla. Alalinkkisuunnan kompressoidun puhe-signaalin haaroitus/kytkentäfunktio haaroittaa edelleen ensimmäiselle kanavalle CH1 ja toiselle kanavalle CH2. Kun kanavanvaihto on suoritettu onnistuneesti 15 loppuun (Handover Complete) toteutetaan kanavanvaihdon kolmas vaihe.

Kanavanvaihdon kolmannessa vaiheessa haaroitus/kytkentäfunktio siirtyy kuvion 4c vältilasta 2 kuvion 4d lopputilaan. Lopputilassa toiselta kanavalta CH2 saadut ylälinkkisuunnan signaalit välittivät B-tilaajalle ja vastaavasti B-tilaajalta alalinkkisuunnan signaalit välittivät toiselle kanavalle CH2. Lopputilanne vastaa kuvion 2b tapausta, jos kanavanvaihto on toteutettu tukiasemaohjaimen kytkentäfunktion S2 toimesta. Tällöin kyseessä on ollut tukiasemaohjaimen sisäinen kanavanvaihto, jossa puheenkoodausmenetelmä ja tiedonsiirtonopeus ei muutu. Jos taas kanavanvaihto on toteutettu matkapuhelinkeskuksen kytkentäfunktion S1 toimesta, vastaa lopputilanne kuvion 2c tapausta. Tällöin kyseessä on ollut tukiasemaohjaimen sisäinen kanavanvaihto, jossa puheenkoodausmenetelmä ja/tai tiedonsiirtonopeus on muuttunut.

Kuvien 4b ja 4c alalinkkisuunnan signaalien haaroitus kanaville CH1 ja CH2 mahdollistaa lyhyemmän katoksen alalinkkisuunnan signaaleissa kanavanvaihdon yhteydessä. Haaroituksen ansiosta katoksen pituus on enää 30 riippuvainen siitä, kuinka nopeasti ja häiriöttömästi matkaviestin kykenee vaihtamaan ensimmäisen tukiaseman BTS1 kanavalta CH1 toisen tukiaseman BTS2 kanavalle CH2.

Kuviot 5 ja 6 havainnollistavat keksinnön mukaisen menetelmän ensimmäistä edullista suoritusmuotoa. Kuviot 5 ja 6 esittävät esimerkkiä siitä, miten keksintöä voidaan soveltaa GSM-järjestelmässä. Vuokaaviossa viitataan kanavanvaihtoon liittyviin signaloointisanomiin ja kytkentäfunktion tiloihin. On

huomattava että kytkentäfunktion tilavaihdot voivat myös sijoittua eri kohtiin suhteessa signalointisanomiin kuin vuokaaviossa on esitetty. Nämä signalointisanomat ja kytkentäfunktiot ovat esitetty tukiasemaohjaimen BSC kannalta. Siksi matkapuhelinkeskuksen MSC kytkentäfunktioihin viitattaessa ovat kyt-
 5 kentäfunktion tilat esitetty katkoviivoilla. Radiorajapinnan signalointisanomat sekä osa MSC-BSC:n ja BSC-BTS:n välisistä signalointisanomista on jätetty pois, koska ne eivät ole oleellisia keksinnön toiminnan kannalta. Vuokaaviossa esitetään onnistunut kanavanvaihto. Mikäli kanavanvaihto epäonnistuu tai joudutaan muutoin epänormaaliin tilaan, toimitaan aivan kuten GSM-
 10 suosituksissa on näiltä osin esitetty.

Alkutilassa (kuvio 5) oletetaan, että yhteys (kuten puhelu) on meneil-
 lään, ja että liikenne kulkee ensimmäisen tukiaseman BTS1 kautta. Tukias-
 maohjain BSC saa tällöin mittaustuloksia (measurement report) ensimmäiseltä
 15 tukiasemalta BTS1 (kohta 400) ilmarajapinnan SACCH-blokin tahdissa 480
 ms:n välein. Nämä mittaustulokset sisältävät sekä matkaviestimen MS lähet-
 tämät alalinkkisuunnan ilmarajapinnan laadusta tehdyt mittausraportit että en-
 simmäisen tukiaseman BTS1 ylälinkkisuunnan ilmarajapinnan laadusta teke-
 mät mittaustulokset. Mittaustulokset sisältävät raakadataa sekä nykyisen ra-
 diokanavan (CH1) että naapuritukiasemien laadusta. Tukiasemaohjaimessa
 20 BSC oleva kanavanvaihtoalgoritmi (kohta 401) analysoi jatkuvasti tästä raaka-
 dataa ja mikäli ilmarajapinnan laadun takia tai esimerkiksi liikennesyistä on
 edullista suorittaa kanavanvaihto (kohta 402), käynnistetään kanavanvaihto-
 prosessi ja siirrytään kohtaan 403. Jos vaihtoa ei päätetä tehdä, palataan
 25 kohtaan 400 ja jatketaan mittaustuloksienvastaanottoa ja analysointia.

25 Kohdassa 403 tutkitaan onko kohdetukiasema BTS2 ja sen liikenneka-
 navaa CH2 saman tukiasemaohjaimen BSC ohjauksessa kuin nykyinen tuki-
 asema BTS1. Tukiasemaohjain BSC pystyy päätelemään matkaviestimen MS
 lähetämistä mittausraporteista kuuluko kohdetukiasema BTS2 ko. tukiasema-
 ohjaimen BSC alaisuuteen.

30 Mikäli kohdetukiasema on jonkin muun tukiasemaohjaimen tai matka-
 puhelinkeskuksen alaisuudessa, lähetetään matkapuhelinkeskukselle MSC
 Handover Required -sanoma (kohta 404), joka sisältää tarvittavat tiedot koh-
 detukiasemasta tai vaihtoehtoisesti listan kohdetukiasemista paremmuusjär-
 jestyksessä. Kohdassa 405 matkapuhelinkeskus MSC tutkii onko kyseessä
 35 matkapuhelinkeskuksen MSC sisäinen vai kahden matkapuhelinkeskuksen
 välinen kanavanvaihto. Tämän perusteella suoritetaan normaali joko matka-

puhelinkeskuksen sisäinen kanavanvaihto (kohta 407) tai kahden matkapuhelinikeskuksen välinen kanavanvaihto (kohta 406). Kummassakin tilanteessa liikennekanavien kytkentä tapahtuu matkapuhelinikeskuksessa ja tällöin voidaan hyödyntää joko haaroitus/summaus- tai haaroitus/kytkinfunktioita alalink-
 5 kisuunnan kytkentäkatkoksen minimoimiseksi riippumatta siitä ovatko kohdetukiaseman BTS2:n puheenkoodausmenetelmä ja tiedonsiirtonopeus samat kuin käytössä olevan tukiaseman BTS1 puheenkoodausmenetelmä.

Mikäli kohdassa 403 todetaan että kyseessä on tukiasemaohjaimen BSC sisäinen kanavanvaihto, tutkitaan kohdassa 408 täytyykö käytössä oleva
 10 liipaisuehto. Keksinnön mukaisesti tällöin tarkistetaan onko kohdetukiaseman BTS2 puheenkoodausmenetelmä sama kuin nykyisen tukiaseman BTS1 puheenkoodausmenetelmä. Lisäksi tarkistetaan muuttuuko yhteyden tiedonsiirtonopeus (matkaviestimen ja tukiasemaohjaimen välillä), mikäli kanavanvaihto suoritetaan. Jos kanavanvaihto johtaisi tilanteeseen, jossa puheenkoodaus-
 15 menetelmä tai tiedonsiirtonopeus muuttuu (tai jossa molemmat yhtäaikaa muuttuvat), merkitsee tämä, että liipaisuehto täytyy. Edellä mainittujen tietojen selvittäminen on mahdollista, sillä tukiasemaohjaimella BSC on aina tieto sekä käytössä olevien tukiasemien että kohdetukiasemien sallituista puheenkoodausmenetelmistä sekä käytettävissä olevista tiedonsiirtonopeuksista.

20 Mikäli todetaan että liipaisuehto ei täyty tukiasemavaihdon yhteydessä, suoritetaan normaali tukiasemaohjaimen BSC sisäinen kanavanvaihto, mikä on esitetty kohdissa 409 - 418. Aluksi kohdassa 409 aktivoidaan liikennekanava kohdetukiasemaan (channel activation), jolloin kohdetukiasema BTS2 kuittaa tämän (channel activation acknowledgement) kohdassa 410, kun uusi
 25 liikennekanava on aktivoitu sekä ilma- että abis-rajapinnoille. Tukiasemaohjaimen BSC saadessa kanavanaktivoinnin kuitauksen asetetaan tukiasemaohjaimen BSC liikennekanavien haaroitus/kytkentäfunktio välitilaan 1 (kts. kuviot 4b). Seuraavaksi matkaviestimelle lähetetään käytössä olevan tukiaseman BTS1 kautta kanavanvaihtokomento (handover command) ja sen saatuaan
 30 matkaviestin MS virittää kohdetukiaseman BTS2 uudelle kanavalle CH2. Kohdetukiaseman BTS2 havaitessa matkaviestimen Handover Access -purskeen lähettää se sanoman (handover detect) tukiasemaohjaimelle BSC (kohta 413). Tässä vaiheessa tukiasemaohjaimen BSC haaroitus/kytkentäfunktio asetetaan välitilaan 2 (kohta 414) ja näin myös ylälinkki-
 35 suunnan data välittyy toisen tukiaseman BTS2 kautta. Kun kanavanvaihto on suoritettu onnistuneesti, matkaviestin lähettää toisen tukiaseman BTS2 kautta

Handover Complete -sanoman (kohta 415). Tämän jälkeen haaroitus/kytkentäfunktio voidaan asettaa lopputilaan, koska enää ei ole pelkoa siitä että matkaviestin palaa ensimmäisen tukiaseman BTS1 kanavalle epäonnistuneen signaloinnin takia. Lopuksi tukiasemaohjain BSC lähetää kohdassa 417 ensimmäiselle tukiasemalle BTS1 RF-kanavan vapautussanoman (RF channel release) jonka tukiasema kuittaa (RF channel release acknowledgement) kanavan vapautettuaan (kohta 418).

Mikäli kohdassa 408 huomataan että liipaisuehto täytyy tukiasemavaihdon yhteydessä, suoritetaan matkapuhelinkeskuksen MSC ohjaama tukiasemaohjaimen BSC sisäinen kanavanvaihto joka on esitetty kuviossa 6. Aluksi tukiasemaohjain BSC lähetää kohdassa 500 matkapuhelinkeskukselle MSC sanoman jossa ilmaistaan tarve tukiasemavaihdolle (handover required). Tästä sanomasta käy ilmi mm. nykyisen tukiaseman BTS1 kanava, nykyinen puheenkoodausmenetelmä sekä uuden tukiaseman BTS2 tunniste (cell identifier) tai vaihtoehtoisesti lista paremmusjärjestyksessä uusista tukiasemista (cell identifier list). Seuraavaksi kohdassa 501 matkapuhelinkeskus MSC lähetää tukiasemaohjaimelle BSC: kanavanvaihtopyyntösanoman (handover request), joka sisältää tiedot mm. nykyisen tukiaseman BTS1 kanavasta, nykyisestä puheenkoodausmenetelmästä sekä uuden tukiaseman BTS2 tunnisteen (cell identifier). Tavallisessa kahden tukiasemaohjaimen BSC välisessä kanavanvaihdossa tämä sanoma lähetetään kohde-tukiasemaohjaimelle, mutta kun kyseessä on tukiasemaohjaimen sisäisestä kanavanvaihdosta sanoma lähetetään nykyiselle tukiasemaohjaimelle BSC. Kohdassa 502 aktivoiдаan liikennekanava kohdetukiasemaan BTS2 (channel activation), jolloin kohdetukiasema BTS2 kuittaa tämän (channel activation acknowledgement) kohdassa 503, kun uusi liikennekanava on aktivoitu sekä ilmarajapinnalle että abis-rajapinnalle. Seuraavaksi tukiasemaohjain BSC kuittaa kanavanvaihtopyyntösanoman matkapuhelinkeskukselle MSC kohdassa 504. Tämä kuittaus sisältää mm. matkaviestimelle välitettävän kanavanvaihtokomennon (handover command), uuden tukiaseman BTS2 kanavan sekä uuden puheenkoodausmenetelmän. Kohdassa 505 asetetaan kytkentäfunktio välitilaan (tällöin oletetaan, että kuvion 6 vuokaavion yhteydessä hyödynnetään nimenomaan kuvioiden 3a - 3c haaroitus/summaus kytkentäfunktioita).

Seuraavaksi matkapuhelinkeskus MSC lähetää kohdassa 506 matkaviestimelle MS tukiasemaohjaimen BSC ja käytössä olevan tukiaseman BTS1 kautta kanavanvaihtokomennon (handover command), ja sen saatuaan mat-

kaviestin MS virittäätyy kohdetukiaseman BTS2 uudelle kanavalle CH2. Uuden tukiaseman BTS2 havaitessa matkaviestimen Handover Access -purskeen lähetää kohdetukiasema BTS2 sanoman (handover detect) matkapuhelinkeskuselle MSC tukiasemaohjaimen BSC kautta (kohta 507).

- 5 Kun kanavanvaihto on suoritettu onnistuneesti, matkaviestin MS lähetää uuden tukiaseman BTS2 kautta Handover Complete -sanoman jonka tukiasemaohjain BSC välittää edelleen matkapuhelinkeskuselle MSC (kohta 509). Tämän jälkeen kytkentäfunktio asetetaan lopputilaan kohdassa 510. Lopuksi vapautetaan alkuperäisen tukiaseman BTS1 liikennekanava kohdissa 10 511 - 514. Ensiksi matkapuhelinkeskus MSC lähetää Clear Command -sanoman kohdassa 511. Sitten tukiasemaohjain BSC lähetää kohdassa 512 alkuperäiselle tukiasemalle BTS1 RF-kanavan vapautussanoman (RF channel release) jonka tukiasema kuittaa (RF channel release acknowledgement) kanavan vapautettuaan (kohta 513) ja lopuksi matkapuhelinkeskuselle MSC 15 lähetetään Clear Complete -sanoma (kohta 514).

On ymmärrettävä, että edellä oleva selitys ja siihen liittyvät kuviot on ainoastaan tarkoitettu havainnollistamaan esillä olevaa keksintöä. Alan ammattimiehelle tulevat olemaan ilmeisiä erilaiset keksinnön variaatiot ja muunnelmat ilman että poiketaan oheisissa patenttivaatimuksissa esitetyn 20 keksinnön suoja- ja hengestä.

Patenttivaatimuksset:

1. Menetelmä matkaviestimen ja matkapuhelinkeskuksen välisen yhteyden hyödyntämän tietoliikennekanavan vaihtamiseksi matkaviestinjärjestelmässä, jossa mainittu tietoliikennekanava muodostuu matkaviestimen sekä tukiaseman välisestä radiokanavasta sekä tukiaseman ja matkapuhelinkeskuksen välisestä kanavasta, t u n n e t t u s i i t ä, että menetelmässä:

valitaan mainitun yhteyden käyttöön uusi radiokanava,

tarkistetaan onko kyseessä tukiasemaohjaimen sisäinen kanavanvaihto, jossa uutta radiokanavaa käyttävä tukiasema ja aikaisempaa radiokanavaa käyttävä tukiasema ovat saman tukiasemaohjaimen ohjauksessa,

tarkistetaan täytyykö ennalta määräty liipaisuehdo, joka liipaisuehdo täytyy, kun joko puheenkoodausmenetelmä tai tiedonsiirtonopeus muuttuu tai kun molemmat yhtä aikaa muuttuvat kanavanvaihdon yhteydessä, ja

ohjataan matkapuhelinkeskuksen kytkentäfunktiota suorittamaan kanavanvaihdon, mikäli suoritetut tarkistukset osoittavat, että kyseessä on tukiasemaohjaimen sisäinen kanavanvaihto, jossa liipaisuehdo täytyy.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u s i i t ä, että ohjataan tukiasemaohjaimen kytkentäfunktiota suorittamaan mainitun kanavanvaihdon, mikäli suoritetut tarkistukset osoittavat, että kyseessä on tukiasemaohjaimen sisäinen kanavanvaihto, jossa liipaisuehdo ei täyty.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u s i i t ä, että matkapuhelinkeskuksen tai tukiasemaohjaimen kytkentäfunktion ohjaus kanavanvaihdon suorittamiseksi käsittää:

ensimmäisen vaiheen, jossa aloitetaan matkapuhelinkeskuksen alalinkkisuunnassa matkaviestimelle lähetämien tietoliikennesignaalien haaroittaminen kytkentäfunktiossa siten, että mainitut signaalit välittyyvät mainitulta kytkentäfunktiolta edelleen sekä aikaisempaa radiokanavaa käyttävälle tukiasemalle että uutta radiokanavaa käyttävälle tukiasemalle,

toisen vaiheen, jossa keskeytetään kytkentäfunktiossa aikaisempaa radiokanavaa käyttävältä tukiasemalta välittyneiden tietoliikennesignaalien välittäminen ylälinkkisuunnassa ja aloitetaan uutta radiokanavaa käyttävän tukiaseman mainitulta matkaviestimeltä vastaanottamien tietoliikennesignaalien välittäminen ylälinkkisuunnassa, ja

kolmannen vaiheen, jossa keskeytetään kytkentäfunktiossa matkapuhelinkeskuksen alalinkkisuunnassa matkaviestimelle lähetämien tietoliikennesignaalien välittäminen aikaisempaa radiokanavaa käyttävälle tukiasemalle.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, tunnettu siiä, että mainittuun ensimmäiseen vaiheeseen siirrytään, kun uutta radiokanavaa käyttävässä tukiasemassa on aktivoitu radiokanava mainitun yhteyden käyttöön, toiseen vaiheeseen siirrytään kun uutta radiokanavaa käyttävä tukiasema detektoi, että matkaviestin on virittynyt uudelle radiokanalalle, ja kolmanteen vaiheeseen siirrytään kun matkaviestin vahvistaa siirtyneensä käyttämään uutta radiokanavaa.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siiä, että matkapuhelinkeskuksen kytkentäfunktion ohjaus kanavanvaihdon suorittamiseksi käsittää:

ensimmäisen vaiheen, jossa aloitetaan alalinkkisuunnassa matkaviestimelle lähetettävien tietoliikennesignaalien haaroittaminen kytkentäfunktiossa siten, että mainitut signaalit välittyyvät mainitulta kytkentäfunktiolta edelleen sekä aikaisempaa radiokanavaa käyttävälle tukiasemalle että uutta radiokanavaa käyttävälle tukiasemalle, ja aikaisempaa radiokanavaa käyttävän tukiaseman sekä uutta radiokanavaa käyttävän tukiaseman ylälinkkisuunnassa lähettämien tietoliikennesignaalien summaaminen kytkentäfunktiossa ja summattujen signaalien välittäminen edelleen, ja

toisen vaiheen, jossa keskeytetään kytkentäfunktiossa signaalien välittäminen matkapuhelinkeskuksen ja aikaisempaa radiokanavaa käyttävän tukiaseman välillä sekä ylä- että alalinkkisuunnassa.

25 6. Matkaviestinjärjestelmä, johon kuuluu:
matkapuhelinkeskus (MSC),
matkapuhelinkeskukseen (MSC) ensimmäisen tietoliikennekanavan (CH1) välityksellä yhteydessä oleva matkaviestin (MS), ja
ohjausvälineitä (4) kanavanvaihdon ohjaamiseksi matkaviestimen
30 (MS) ja matkapuhelinkeskuksen (MSC) välisen yhteyden käytössä olevan ensimmäisen tietoliikennekanavan (CH1) korvaamiseksi toisella tietoliikennekanavalla (CH2), tunnettu siiä, että järjestelmään edelleen kuuluu:
vertailuvälineitä (3), jotka vertaavat ensimmäisellä tietoliikennekanavalla (CH1) käytössä olevaa puheenkoodausmenetelmää ja tiedonsiirtonopeutta toisella tietoliikennekanavalla (CH2) käytettävissä olevaan yhteen tai useampaan puheenkoodausmenetelmään ja tiedonsiirtonopeuteen, sen sel-

vittämiseksi täytyykö ennalta määräty liipaisuehto, joka liipaisuehto täytyy, jos toisella tietoliikenneknavalla (CH2) ei ole käytettävissä ensimmäisellä tietoliikenneknavalla (CH1) käytössä olevaa puheenkoodausmenetelmää, ja/tai jos toisella tietoliikenneknavalla (CH2) on eri tiedonsiirtonopeus kun

5 ensimmäisellä tietoliikenneknavalla (CH1) käytössä oleva tiedonsiirtonopeus, tarkastusvälineitä (2), jotka tarkastavat onko kyseessä tukiasemaohjaimen (BSC) sisäinen kanavanvaihto, jossa ensimmäistä tietoliikenneknavaa (CH1) välittävä tukiasema (BTS1) on saman tukiasemaohjaimen (BSC) ohjauksessa kuin toista tietoliikenneknavaa (CH2) välittävä tukiasema

10 (BTS2), ja

että ohjausvälineet (4) ohjaavat matkapuhelinkeskuksen (MSC) kytkenkfunktiota (S1) suorittamaan mainitun kanavanvaihdon, mikäli vertailuvälineet (3) ja tarkastusvälineet (2) osoittavat, että kyseessä on tukiasemaohjaimen (BSC) sisäinen kanavanvaihto, jossa liipaisuehto täytyy.

15 7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen matkaviestinjärjestelmä, tunnettu siitä, että ohjausvälineet (4) ohjaavat tukiasemaohjaimen (BSC) kytkenkfunktiota (S2) suorittamaan mainitun kanavanvaihdon, mikäli vertailuvälineet (3) ja tarkastusvälineet (2) osoittavat, että kyseessä on tukiasemaohjaimen (BSC) sisäinen kanavanvaihto, jossa liipaisuehto ei täyty.

20 8. Patenttivaatimuksen 6 tai 7 mukainen matkaviestinjärjestelmä, tunnettu siitä,

että tukiasemaohjaimen (BSC) ja vastaavasti matkapuhelinkeskuksen kytkenkfunktio (S1, S2) on ohjattavissa ainakin:

ensimmäiseen tilaan, jossa kytkenkfunktio (S1, S2) alalinkkisuunnassa haaroittaa matkaviestimelle (MS) lähetettävät tietoliikennesignaalit ensimmäistä tietoliikenneknavaa (CH1) välittävälle tukiasemalle (BTS1) ja toista tietoliikenneknavaa (CH2) välittävälle tukiasemalle (BTS2), ja jossa kytkenkfunktio (S1, S2) ylälinkkisuunnassa välittää ainoastaan ensimmäistä tietoliikenneknavaa (CH1) välittävän tukiaseman (BTS1) mainitulta matkaviestimeltä

25 (MS) vastaanottamat signaalit edelleen matkapuhelinkeskukselle (MSC),

toiseen tilaan, jossa kytkenkfunktio (S1, S2) alalinkkisuunnassa haaroittaa matkaviestimelle (MS) lähetettävät tietoliikennesignaalit ensimmäistä tietoliikenneknavaa (CH1) välittävälle tukiasemalle (BTS1) ja toista tietoliikenneknavaa (CH2) välittävälle tukiasemalle (BTS2), ja jossa kytkenkfunktio (S1,

30 S2) ylälinkkisuunnassa välittää ainoastaan toista tietoliikenneknavaa (CH2)

35

välittävän tukiaseman (BTS2) mainitulta matkaviestimeltä (MS) vastaanottamat signaalit edelleen matkapuhelinkeskukselle (MSC), ja

kolmanteen tilaan, jossa kytkentäfunktio (S1, S2) alalinkkisuunnassa välittää matkaviestimelle (MS) lähetettävät tietoliikennesignaalit ainoastaan

5 toista tietoliikennekanavaa (CH2) välittävälle tukiasemalle (BTS2), ja jossa kytkentäfunktio (S1, S2) ylälinkkisuunnassa välittää ainoastaan toista tietoliikennekanavaa (CH2) välittävän tukiaseman (BTS2) mainitulta matkaviestimeltä (MS) vastaanottamat signaalit edelleen matkapuhelinkeskukselle (MSC), ja

että ohjausvälineet (4) ohjaavat kytkentäfunktiota (S1, S2) suoritta-

10 maan mainitun kanavanvaihdon siten, että kytkentäfunktio (S1, S2) käy läpi mainitut kolme tilaa.

9. Patenttivaatimuksen 6 mukainen matkaviestinjärjestelmä, t u n -
n e t t u s i i t ä , että

matkapuhelinkeskuksen (MSC) kytkentäfunktio (S1) on ohjattavissa

15 ainakin:

ensimmäiseen tilaan, jossa kytkentäfunktio (S1) alalinkkisuunnassa haaroittaa matkaviestimelle (MS) lähetettävät tietoliikennesignaalien siten, että mainitut signaalit välittyyvät mainitulta kytkentäfunktiolta edelleen sekä ensimmäistä tietoliikennekanavaa (CH1) välittävälle tukiasemalle (BTS1) että toista

20 tietoliikennekanavaa (CH2) välittävälle tukiasemalle (BTS2), ja jossa kytkentäfunktio (S1) ylälinkkisuunnassa summaa ensimmäistä tietoliikennekanavaa (CH1) välittävän tukiaseman (BTS1) mainitulta matkaviestimeltä (MS) vastaanottamat signaalit ja toista tietoliikennekanavaa (CH2) välittävän tukiaseman (BTS2) mainitulta matkaviestimeltä (MS) vastaanottamat signaalit, ja välittää summatut signaalit edelleen, ja

toiseen tilaan, jossa kytkentäfunktio (S1) alalinkkisuunnassa välittää matkaviestimelle (MS) lähetettävät tietoliikennesignaalit ainoastaan toista tietoliikennekanavaa välittävälle tukiasemalle (BTS2), ja jossa kytkentäfunktio (S1) ylälinkkisuunnassa välittää ainoastaan toista tietoliikennekanavaa (CH2) välittävän tukiaseman (BTS2) mainitulta matkaviestimeltä vastaanottamat signaalit edelleen.

30 10. Jonkin patenttivaatimuksen 6 - 9 mukainen matkaviestinjärjestelmä, t u n n e t t u s i i t ä , että mainittu ensimmäistä tietoliikennekanavaa (CH1) välittävä tukiasema ja mainittu toista tietoliikennekanavaa (CH2) välittävän tukiasema muodostuvat samasta tukiasemasta.

11. Jonkin patenttivaatimuksen 6 - 9 mukainen matkaviestinjärjestelmä, tunnettu siitä, että mainittu ensimmäistä tietoliikennekanavaa (CH1) välittävä tukiasema ja mainittu toista tietoliikennekanavaa (CH2) välittävä tukiasema muodostuvat keskenään eri tukiasemista (BTS1, BTS2).

5 12. Jonkin patenttivaatimuksen 6 - 11 mukainen matkaviestinjärjestelmä, tunnettu siitä, että mainittu matkaviestinjärjestelmä on digitaalinen matkaviestinjärjestelmä, jossa matkaviestin (MS) ja matkapuhelinkeskus (MSC) hyödyntävät eri puheenkoodausmenetelmiä, ja että ensimmäiselle (CH1) ja toiselle (CH2) tietoliikennekanavalle on järjestetty puheenkäsittely-
10 yksiköt (TRAU1, TRAU2), jotka suorittavat koodaus ja dekoodausoperaatiot puheesignaalien välittämiseksi matkaviestimen (MS) ja matkapuhelinkeskukseen (MSC) välillä.

13. Tukiasemaohjain, joka käsittää:
ohjausvälineitä (4) kanavanvaihdon ohjaamiseksi matkaviestimen (MS) ja matkapuhelinkeskukseen (MSC) välisen yhteyden käytössä olevan ensimmäisen tietoliikennekanavan (CH1) korvaamiseksi toisella tietoliikennekanavalla (CH2), tunnettu siitä, että tukiasemaohjain edelleen käsittää:
vertailuvälineitä (3) matkaviestimen (MS) ensimmäisellä tietoliikennekanavalla (CH1) käyttämän puheenkoodausmenetelmän ja tiedonsiirtonopeuden vertaamiseksi toisella tietoliikennekanavalla (CH2) käytettävissä olevaan yhteen tai useampaan puheenkoodausmenetelmään ja toisella tietoliikennekanavalla (CH2) käytettävissä olevaan tiedonsiirtonopeuteen, sen selvittämiseksi täytyykö ennalta määärätty liipaisuehdo, joka liipaisuehdo täytyy jos toisella tietoliikennekanavalla (CH2) ei ole käytettävissä ensimmäisellä tietoliikennekanavalla (CH1) käytössä olevaa puheenkoodausmenetelmää, ja/tai jos toisella tietoliikennekanavalla (CH2) on eri tiedonsiirtonopeus kun ensimmäisellä tietoliikennekanavalla (CH1) käytössä oleva tiedonsiirtonopeus,
tarkastusvälineitä (2), jotka tarkastavat onko kyseessä tukiasemaohjaimen (BSC) sisäinen kanavanvaihto, jossa ensimmäistä tietoliikennekanavaa (CH1) välittävä tukiasema (BTS1) ja toista tietoliikennekanavaa (CH2) välittävä tukiasema (BTS2) ovat mainitun tukiasemaohjaimen ohjauksessa, ja että ohjausvälineet (4) ohjaavat matkapuhelinkeskukseen (MSC) kytkeytäfunktiota (S1) suorittamaan mainitun kanavanvaihdon, mikäli vertailuvälineet (3) ja tarkastusvälineet (2) osoittavat, että kyseessä on tukiasemaohjaimen (BSC) sisäinen kanavanvaihto, jossa liipaisuehdo täytyy.

(57) Tiivistelmä

Tämän keksinnön kohteena on menetelmä matkaviestimen (MS) ja matkapuhelinkeskuksen (MSC) välisen yhteyden hyödyntämän tietoliikennekanavan vaihtamiseksi matkaviestinjärjestelmässä, jossa mainittu tietoliikennekanava muodostuu matkaviestimen (MS) sekä tukiaseman (BTS1) välisestä radiokanavasta sekä tukiaseman (BTS1) ja matkapuhelinkeskuksen (MSC) välisestä kanavasta. Jotta kanavanvaihdosta aiheutuisi mahdollisimman vähän häiriötä meneillään olevalle yhteydelle valitaan mainitun yhteyden käyttöön uusi radiokanava, tarkistetaan täytyväkö ennalta määritetty liipaisuehdo, joka liipaisuehdo täytyy, kun joko puheenkoodausmenetelmä tai tiedonsiirtonopeus muuttuu tai kun molemmat yhtä aikaa muuttuvat kanavanvaihdon yhteydessä, ja ohjataan matkapuhelinkeskuksen (MSC) kytkentäfunktiota (S1) suorittamaan kanavanvaihdon, mikäli suoritetut tarkistukset osoittavat, että kyseessä on tukiasemaohjaimen (BSC) sisäinen kanavanvaihdon, jossa liipaisuehdo täytyy.

Kuvio 2c

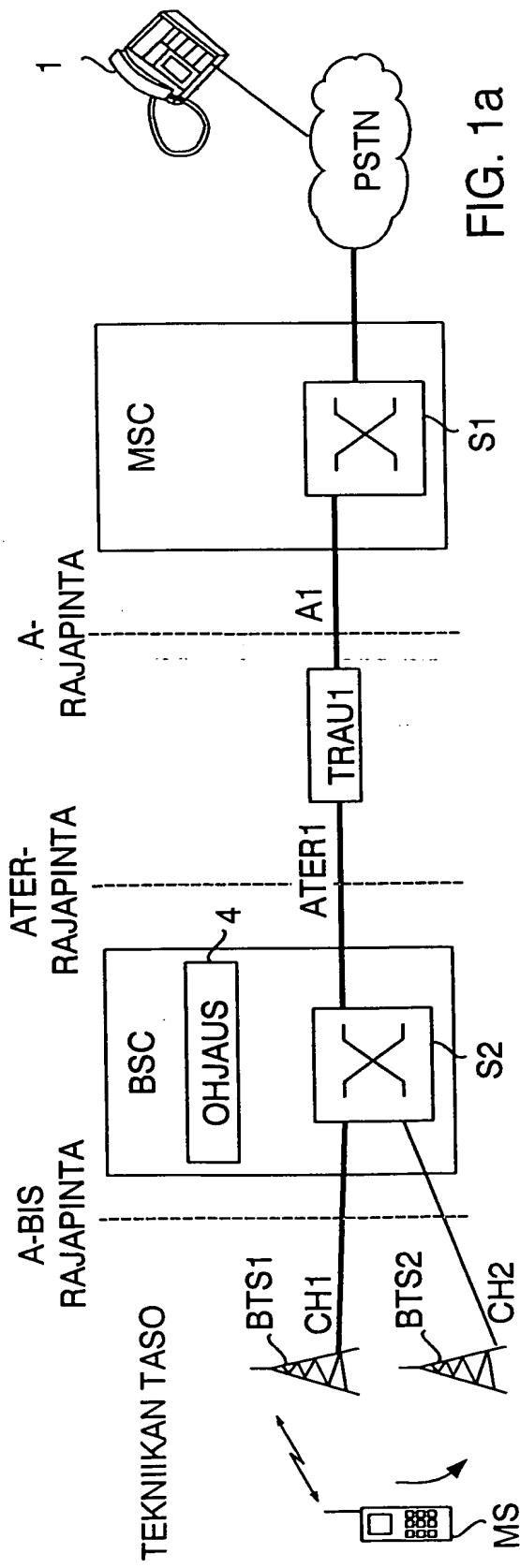


FIG. 1a

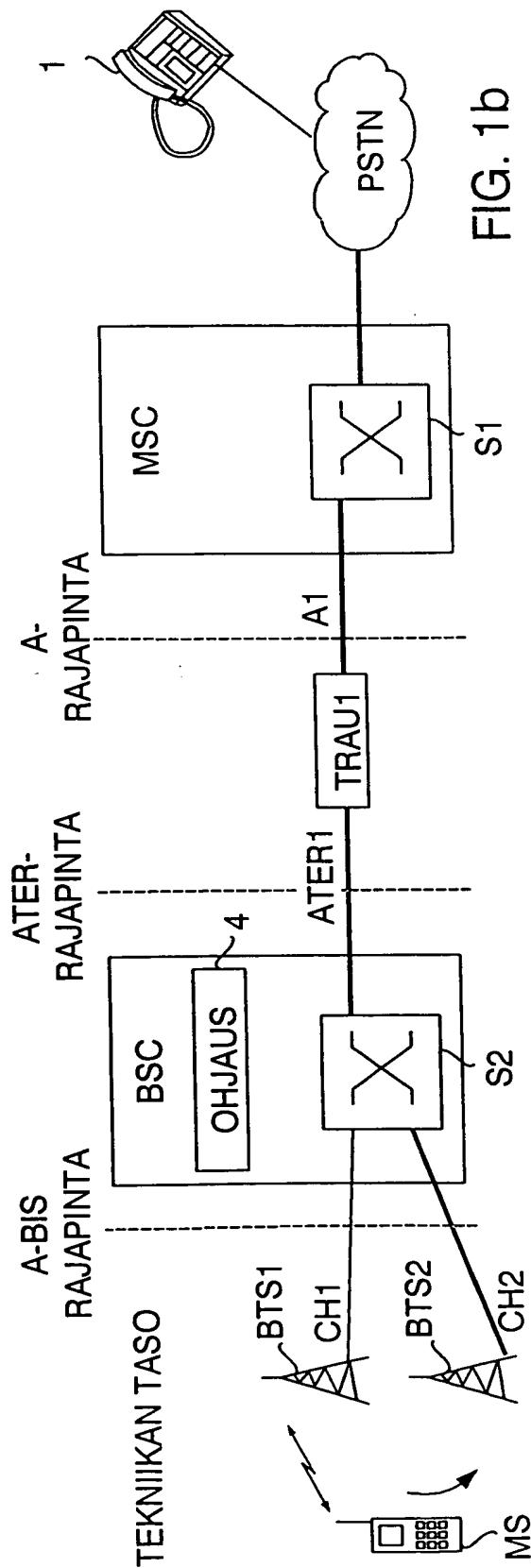


FIG. 1b

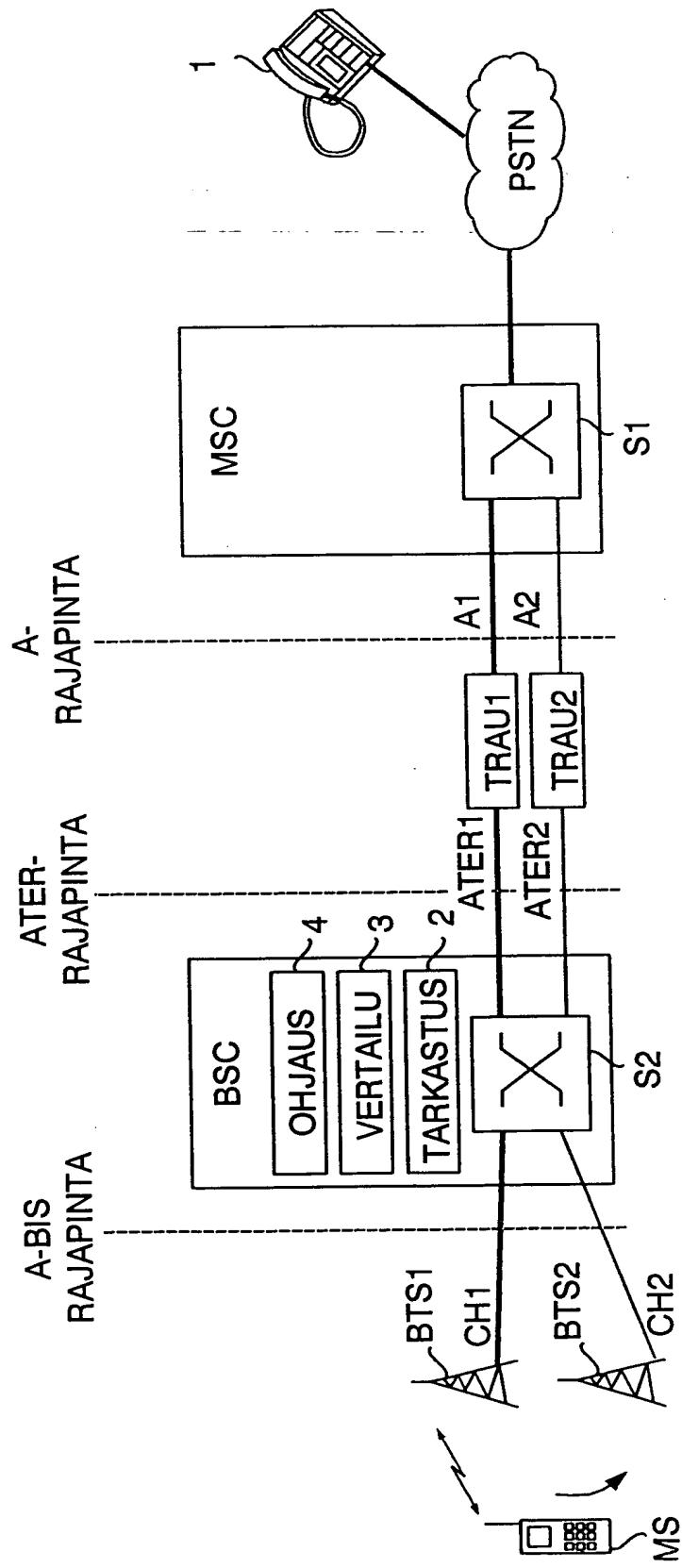


FIG. 2a

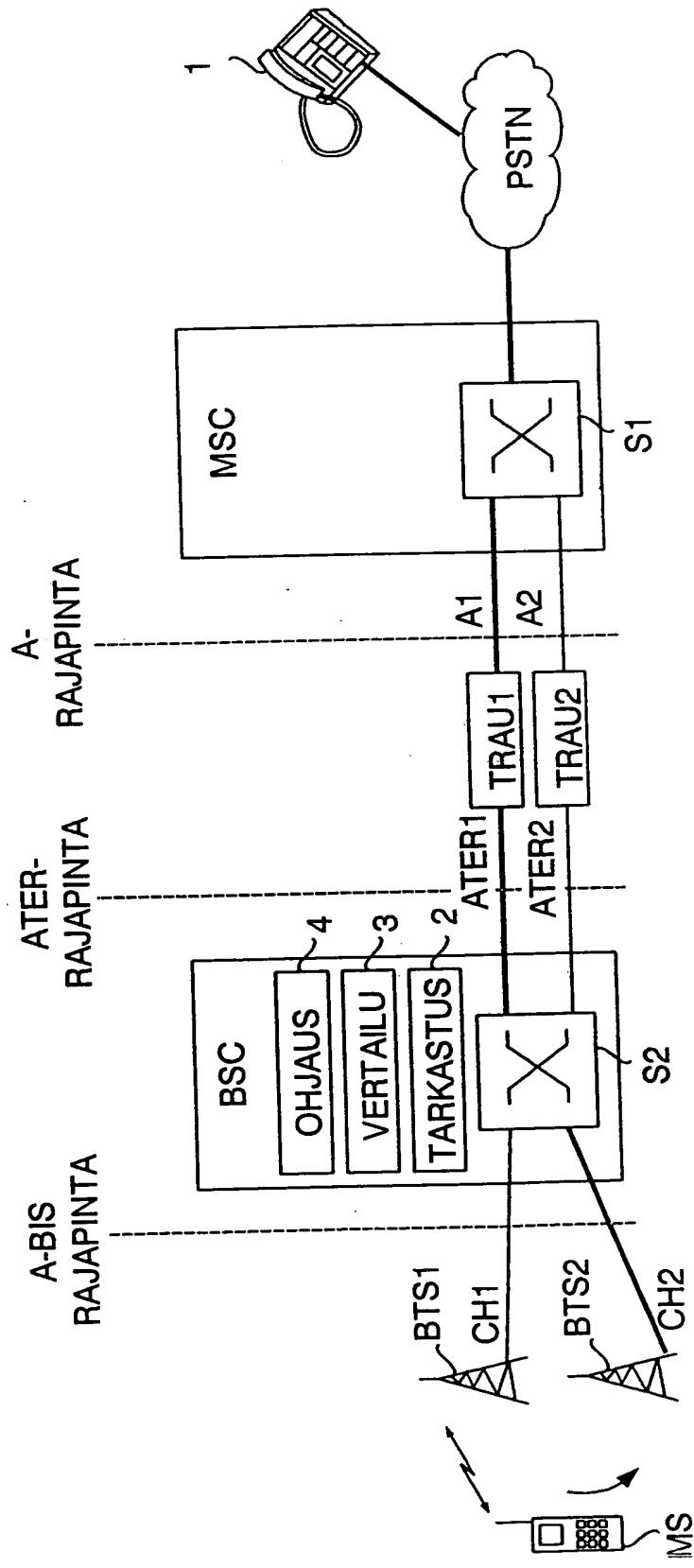


FIG. 2b

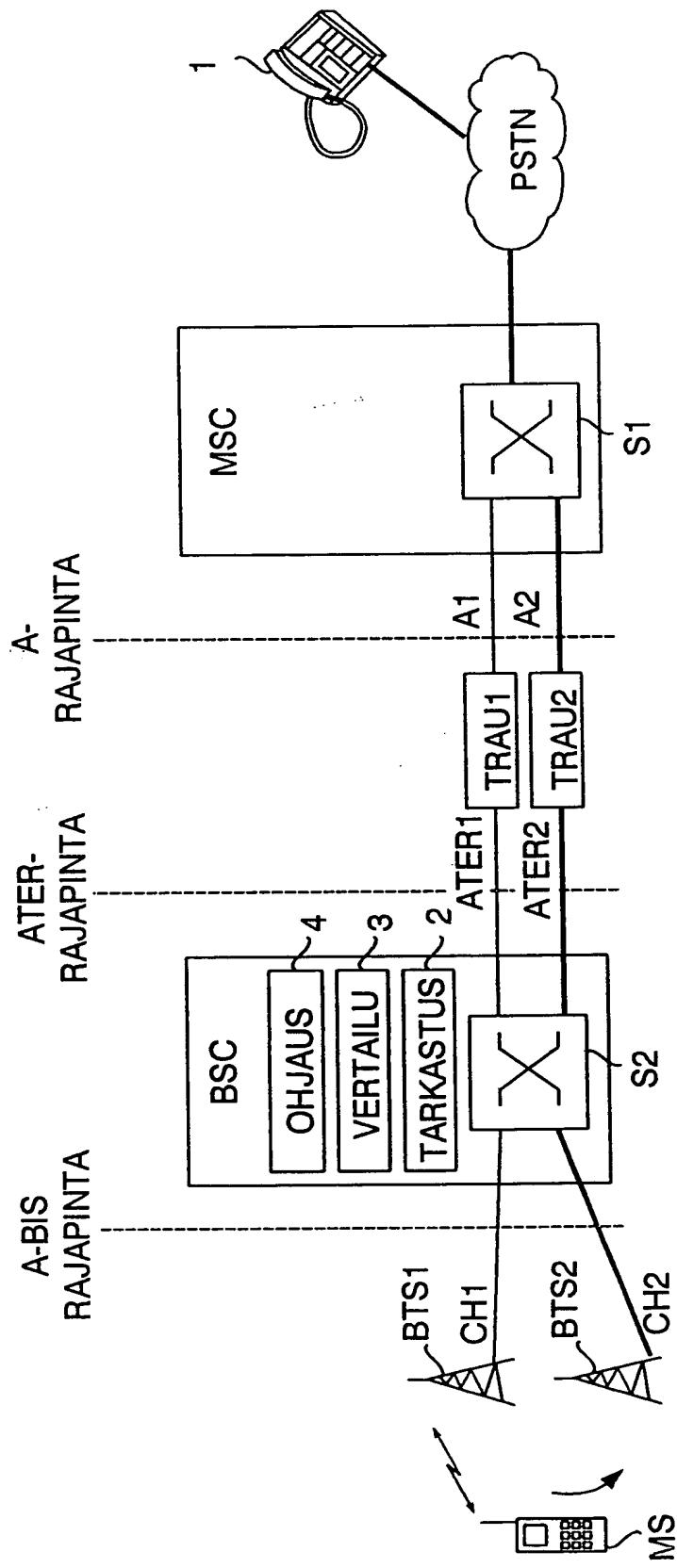


FIG. 2C

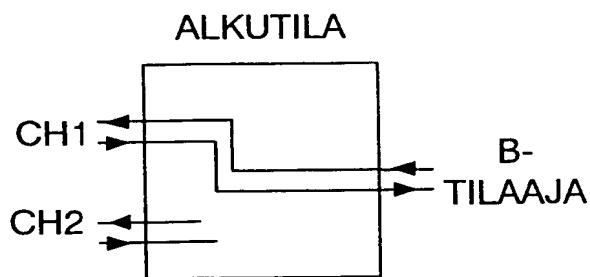


FIG. 3a

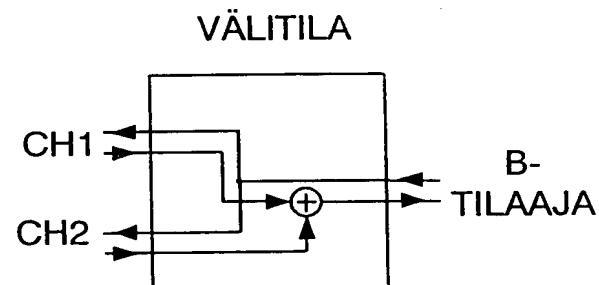


FIG. 3b

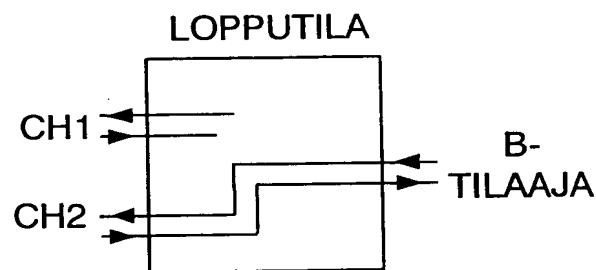


FIG. 3c

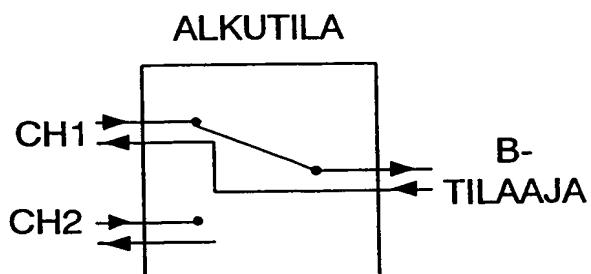


FIG. 4a

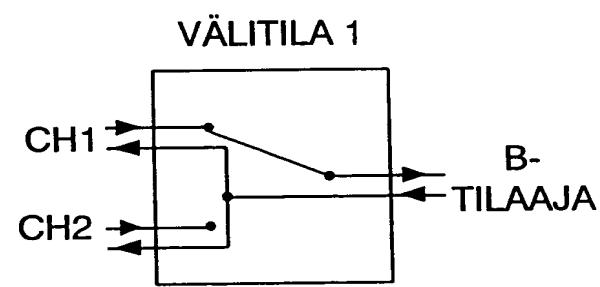


FIG. 4b

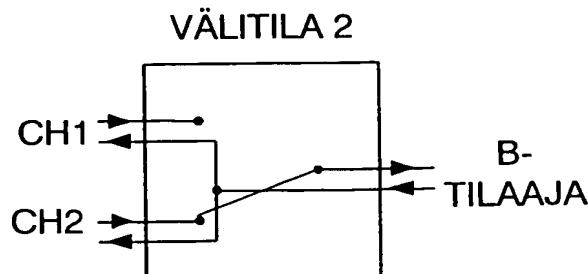


FIG. 4c

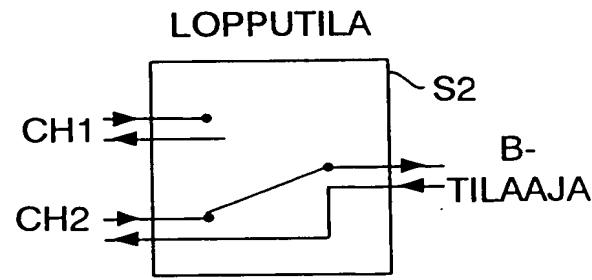


FIG. 4d

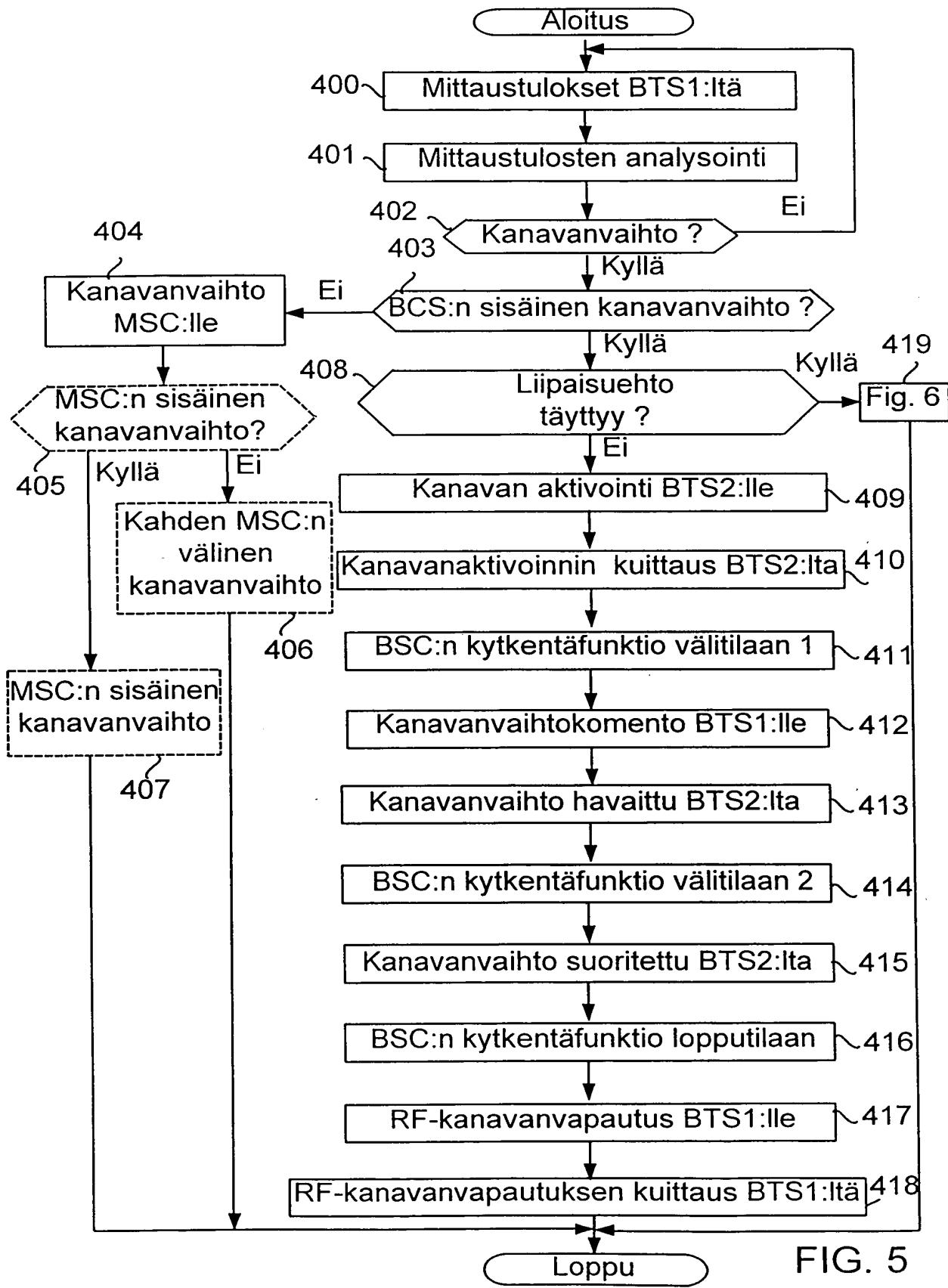


FIG. 5

FIG. 5, 419

